

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-260726

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 H 1/10  
 H 04 B 14/06  
 H 04 H 5/00  
 H 04 L 27/18  
 H 04 N 7/00

識別記号

厅内整理番号

A 8948-5K  
 C 8732-5K  
 A 8523-5K  
 Z 8226-5K  
 Z 8838-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)10月23日

審査請求 有 請求項の数 29 (全14頁)

⑮ 発明の名称 FM放送帯でのデジタル音声供給方法、その受信装置、および音声信号放送装置

⑯ 特 願 平1-317394

⑯ 出 願 平1(1989)12月7日

優先権主張 ⑯ 1988年12月6日 ⑯ 米国(US) ⑯ 280,770

⑰ 発明者 クライド ロビンス アメリカ合衆国、ペンシルバニア州 19002, メープル  
グレン テラス ドライブ 1524

⑯ 出願人 ジェネラル インスト ラメント コーポレーション  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 10153 ニューヨーク、ファイフス アヴェニュー 767  
ション

⑰ 代理人 弁理士 大内 康一

## 明細書

## 1. 発明の名称

FM放送帯でのデジタル音声供給方法、  
その受信装置、および音声信号放送装置

## 2. 特許請求の範囲

## (1) 音声信号の放送において、

音声データをデジタル化し、デジタル化した音  
声をFM帯で送信することを特徴とするFM放送  
帯でのデジタル音声供給方法。

## (2) 特許請求の範囲第1項において、

音声データの複数のチャンネルをデジタル化し、

この複数のチャンネルをFM帯で送信すること  
を特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方  
法。

## (3) 特許せきゅうの範囲第2項において、

FM帯は88~108MHzの間であることを  
特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方  
法。

## (4) 特許請求第2項において、

FM帯は72~120MHzであることを特徴  
とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。(5) 特許請求の範囲第2項において、

デジタル化された音声の複数のチャンネルがFM  
帯内で交互にチャンネル配置され送信され  
ることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供  
給方法。

## (6) 特許請求の範囲第2項において、

さらにFM帯内でデジタル化されていない音声  
のチャンネルを送信することを特徴とするFM放  
送帯でのデジタル音声供給方法。

## (7) 特許請求の範囲第6項において、

デジタル化された音声のいくつかのチャンネル  
がFM帯内で交互にチャンネル配置されて送信さ  
れ、前記交互のチャンネル配置は、デジタル化さ  
れていない音声のチャンネル配置間に配設され  
ることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供  
給方法。

## (8) 特許請求の範囲第1項において、

デジタル化された音声がケーブルテレビジョン送信ラインにより送信されることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(9) 特許請求の範囲第8項において、音声源の複数のチャンネルをデジタル化し、デジタル化された音声の複数のチャンネルをFM帯で送信することを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(10) 特許請求の範囲第9項において、FM帯は88～108MHzの間であることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(11) 特許請求の範囲第9項において、FM帯は72～120MHzの間であることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(12) 特許請求の範囲第9項において、デジタル化された音声の複数のチャンネルがFM帯内で交互にチャンネル配置されて送信されることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供

法。

(17) 特許請求の範囲第15項において、少なくとも1ステーションは音声のすくなくとも1チャンネルを電波として放送していることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(18) 特許請求の範囲第15項において、音声はデジタル方式でステーションから供給されたものであることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(19) 特許請求の範囲第1項においてデジタル化された音声は直角位相シフトキー方式で送信されることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(20) 特許請求の範囲第2項において、チャンネルの一部は暗号化されていることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(21) 特許請求の範囲第1項において、デジタル化された音声を受信し、デジタル化された音声を解読し聴取するためア

給方法。

(13) 特許請求の範囲第9項において、デジタル化されていない音声がFM帯で送信されることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(14) 特許請求の範囲第13項において、デジタル化された音声のいくつかのチャンネルがFM帯内で交互にチャンネル配置されて送信され、このチャンネルの交互配置はデジタル化されていない音声のチャンネル配置間に配設されることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(15) 特許請求の範囲第9項において、FM帯でのデジタル化および送信のため、FM帯の外側帯に少なくとも1ステーション配置することを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(16) 特許請求の範囲第15項において、FM帯の外側帯は5～30MHzであることを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方

ナログ方式に変換することを特徴とするFM放送帯でのデジタル音声供給方法。

(22) デジタル化されて送信された音声信号の受信装置であって、

FM放送帯中の信号に同調する手段と、前記同調手段から出力された信号中の一つに含まれているデジタル化された音声を検波する手段と、検波されたデジタル音声を音声出力信号にデジタル復調する手段とからなることを特徴とする受信装置。

(23) 特許請求の範囲第22項において、前記同調手段から出力された信号中の一つに含まれているデジタル化されていない音声を検波する手段と、前記デジタル化されていない音声を音声出力信号にアナログ変調する手段とからなることを特徴とする受信装置。

(24) 特許請求の範囲第23項において、前記同調手段により同調された信号がデジタル化された音声を含んでいるかを決定するための手段と、同調された信号がデジタル化されたものであ

るかデジタル化されたものでないかにもとづいて前記アナログ復調手段またはデジタル復調手段から信号を選択的に出力するための前記決定手段に反応するスイッチ手段とかなることを特徴とする受信装置。

(25) 特許請求の範囲第23項において、

前記回調手段は、FM帯内に交互に配置されたチャンネルに回調し、散在するデジタル化された及びデジタル化されていない音声を選択的に受信することを特徴とする受信装置。

(26) 特許請求の範囲第22項において、

前記回調手段の受信信号をケーブルテレビジョン送信ラインを通して送信するための結合手段を設けたことを特徴とする受信装置。

(27) 音声データをデジタル化する手段、

FM帯でデジタル化された音声データを送信するため、前記デジタル化手段に結合された手段とを具えた音声信号放送装置。

(28) 特許請求の範囲第27項において、

音声データの複数のチャンネルをデジタル化す

である。次に段階では衛星伝送システムが急速し合理的なコストでサービスが受けられるようになり大きく成長した。

衛星伝送が低成本で受けられるようになった後は「extended basic」サービスとなしきられる番組部門のための特別局とケーブル回路網が作られるようになった。

近年アドレス選択技術と積極的な市場開拓により「pay per view」番組が別の部門を形成するようになってきた。

ケーブルを通してのFM放送は2つの技術上の理由により大きな成功をおさめていない。音質が貧弱であること、収益あるいは受信サービスの管理手段がないことに起因している。

音声の再生のための新しいデジタル技術はアナログ技術に比しはるかに優れた結果を示している。デジタル技術を用いた高忠実度音声再生の一例としてコンパクトディスクがある。これは、近年フォノレコードおよびテープにかわり大きな成功をおさめている。デジタルレコーディングと再生

手段と、デジタル化された音声データの複数のチャンネルをFM帯で送信する手段を具えたことを特徴とする音声信号放送装置。

(29) 特許請求の範囲第28項において、

FM帯中にデジタル化された音声データの前記チャンネルが散在するデジタル化されてない音声データのチャンネルを送信する手段を具えたことを特徴とする音声信号放送装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

この発明は音声の放送および受信に関するもので詳しくはFM放送帯内で音質の良いデジタル音声信号を供給する方法、その装置ならびに受信装置に関するものである。

#### 【発明の背景】

ケーブルテレビジョンは種々の番組を作成する部門と、これらのプログラムを伝送する技術の発達により成長してきた。ケーブルテレビジョンは、始めはTV信号の感度が低い地方にできた。遠方で信号の弱い地域では屋外アンテナが必須

の技術は音質の再生に迫真性を与え、その他のハイファイ再生システムでなやまされた周辺ノイズとひずみから開放された。

米国特許出願第022380「標準テレビジョン信号の音声搬送波へのデジタル音声化の装置と方法」について参考のため説明すると、TV放送帯の標準テレビジョン信号のFM音声部分をデジタル音声に置き換えていた。3波のデジタル音声チャンネルが多相およびAMの連続変調を用いて時分割多重化され、音声信号は適応デルタ変調法によりデジタル化された。

音声搬送波の使用レフランス、音声データピットタイムとフレームレフランスと同じように映像の垂直および水平フレーミング、および種々の制御データはAM変調された。デジタル音声情報は多相変調されている。複合データ流はテレビジョン信号の映像および(または)音声部分の認可されていない再生に対する防護と予防のため連続的に暗号化される。

米国特許第4684981「CATVでのデジ

タルターミナルアドレス送信」においてケーブルテレヴィジョン送信ラインで使用されていないテレヴィジョンチャンネルを用いて4種類までの異なる種類のデジタルモードを送信することを説明している。

高音質の音声信号および（または）データチャンネルまたはモノラル音声信号が单一のケーブルテレヴィジョン送信ラインを通して送信された。ケーブルテレヴィジョンチャンネルは約6MHzの帯域幅を持っており、50MHz（チャンネル2）から550MHz（チャンネル50）の周波数まで送信される。

デジタル音声データを送信するいかなる伝送システム（ケーブルテレヴィジョンシステムのような）において送信された信号が、従来からのアナログ音声回路で構成され以前から使用されている数100万台のラジオセットに干渉を与えてはならない。このため、FM放送帯における各チャンネル間の帯域幅は400クロヘルツ（KHz）の許容差に支配され変更はできない。

間隔を800KHzに指導しているので、最も密な状態で25局の地方局が存在することになる。

帯域幅が十分なシステムであればドルビーアドミが採用できるが、この400KHzの搬送波なら大丈夫である。この間隔は通常のFM放送の場合と同じである。これによってFM帯で50チャンネル収容できる。デジタルチャンネルは普通のFMチャンネルと混在でき、放送（無線）の場合も両様である。

他の代替案として、サンプリング周波数44KHz、16ビット直線化PCM（コンパクトディスク規格）があり、チャンネル間を1.2MHzにとるとFM帯に16チャンネル収容できる。ドルビーシステムは低コストで設置できる。マーケッティングの立場からは時分割多重方式（TDM）での完全なビデオチャンネルによるよりも別々の搬送波を使用することを推奨したい。これは、ローコストでケーブルオペレーターにスペクトルの使用で喜ばれ、また健全なできばえ結果をもたらす。

## 【発明の概要】

この発明の目的は、標準のFM放送帯での複数のチャンネルで、デジタル化された音声データをFMラジオ受信機にデジタルデータ受信回路を付加し、送信された音声番組を受信する方法と装置を提供することにある。

標準のFM放送信号と同様に搬送周波数帯で分散したデジタル音声信号を送信、受信、再生する装置と方法がこの発明にしたがって提供される。音声信号は例えば、直応デルタ変調法によりデジタル化される。ステレオチャンネルの左右音声またはチャンネルステレオ音声の様な音声情報のいくつかのチャンネルはデジタル化され、FM放送帯中でデジタル搬送波とされる。デジタル音声信号はFM放送帯にて多相または多段の搬送波の振幅変調または周波数変調を受ける。

FM帯でのデジタル搬送波の間隔を400KHzとすると50チャンネルのアドレス選択が可能で暗号化されたステレオデジタル波が収容できる。ローカルサービス地域ではFCCはFM局の

この発明がケーブルテレヴィジョンシステムと結びついて使用されるときは、3つの主要な構成部分が用いられる。これらはアドレス選択コントローラ（ベッドエンドコントローラ）、ベッドエンドエンコーダ、および加入者コンバータ（加入者ターミナル）である。アドレス選択コントローラとエンコーダの両者はケーブルテレヴィジョン信号送信側に置かれ、アドレス選択コントローラはケーブルテレヴィジョンシステムのすべての加入者のターミナルを制御し、システムと関連してエンコーダ／デコーダを制御し、スクランブルモード、サービスモード、暗号化キー、解説キー等のコントロールを行なう。

この発明のエンコーダは音声デジタル化装置、音声スクランブル装置、タグビット挿入論理回路、アドレス選択制御論理回路、変調回路等を含んだ副構成部品からなるベッドエンド装置である。

加入者コンバータは各加入者の住居に置かれ、RFコンバータモジュール、復調器、アドレス選

状回路、加入者論理回路、音声解説器およびデジタルーアナログ(D/A)コンバータ等からなる装置である。

FM路を通じてヘッドエンドコントローラとエンコーダ間を時分割多重方式でデジタル音声とともに送られるコントロールデータには、代表的なものとして経路を通して送信される高感度情報保護するためのサインを含めて、タグ、音声暗号化キー、確認キー、サンプリングモードデータ、音声サービスコード、価格および道徳的評価等を含んでいる。FM経路を経て加入者のターミナルに送信されるデジタル音声サービスは高感度情報保護サイン、タグ、音声解説キー、認知情報等のデータが附随している。

本願では、以下の略語を使用する。

キロヘルツ	(KHz)
メガヘルツ	(MHz)
周波数変調	(FM)
テレビジョン	(TV)
適応デルタ変調	(ADM)

振幅変調	(AM)
ケーブルテレビジョン(CATV)	
パルスコード変調(PCM)	
時分割多重方式(TDM)	
パルス変調(PM)	
パルス振幅変調(PAM)	
パルス相変調(PWM)	
周波数分割多重方式(FDM)	
直角位相シフトキーイング(QPSK)	
高周波	(RF)
可聴周波	(AF)
直流	(DC)
連邦通信委員会(FCC)	

#### 【発明の実施例】

デジタル音声、アドレスデータおよび補助データ等のデジタル情報は一緒にされ、複合デジタルデータ列とされる。このデジタルデータは振送波を変調して送信される。変調は振送波の振幅、位相、または周波数を変化して行なう。チャンネルの間隔をアナログ送信規格で定められているもの

と同一に保つため、多段(AM)、多相(PMすなわちQPSK)または多周波(FM)が採用されなければならない。QPSKまたは8周波数FMはドルビーアDMのような有効なデジタル音声サンプリングシステムと結びつくと、通常の周波数にあるFM放送帯中にデジタルとアナログ変調振送波が同時に存在できるようになる。送信の変調方法としては、信号をデータ誤差なしに送るのに必要な干渉比がQPSKの方が8周波数FMよりも小さいので優れているといえる。第1図にこの発明のデジタル音声システムの主要部分を示す。各部については後に詳述する。ここではケーブルテレビジョンに適用するデジタル音声システムについて述べるが、ここで述べる方法はデジタル音声の無線放送に適合することはあきらかである。

ヘッドエンドすなわちケーブル送出センター10において、ケーブル送信ライン14に複数のテレビジョンチャンネルを周知の技術で送り出している。

さらに、周知の技術で複数の加入者(1人だけ図示)と分配ネットワーク20の引込ケーブル18で接続している。各加入者は100以上のTVチャンネルが選局可能なケーブル用テレビセットかまたはコンバータ22を具えている。

このコンバータは100チャンネルのうち一つを選局できるかまたは例えばチャンネル3というようにプリセット方式で、この場合はケーブル用でなく普通のタイプのテレビセット24で受信する。

さらに、テレビジョンチャンネル帯の中で特定の加入者のみ視聴できる「スペシャル」として知られているチャンネルがある。デジタルアドレス信号26がケーブル14に発信され、これも周知の技術でコンバータ22がデジタルアドレス信号に応じて「スペシャル」チャンネルの視聴を許可または禁止する。

この発明による音声放送は以下の方法でケーブル14に送出される。音声類32のチャンネル30にはデジタル化装置34があり、音声類をデ

ジタル方式に変換する。この変換方法は各種の周知の技術による。デジタル化された音声源は、FM 効起装置に送られケーブル 14 にデジタル音声の高周波 (RF) 信号として送出される。1 チャンネル 30 が図示されているが、普通数チャンネルを設定する。

各チャンネルはステレオプログラムを備えている。各チャンネル 30 の RF 出力は標準 FM 放送帯の 88-108 メガヘルツ (MHz) の中では 400 キロヘルツ (kHz) をできれば占めた方がよい。標準 FM 帯には 50 の 400 kHz チャンネルが適応出来ることになる。かくして 50 の別々の音声チャンネル 30 が備えられるが、1つおきに 25 チャンネルとするのが望ましい。

音声チャナネルからのデジタル音声信号は加入者引込みケーブル 18 からデジタル FM 受信機 38 に入る。これについては後で第 3 A 及び 3 B 図で記述する。「スペシャル」TV チャンネルではデジタル音声チャンネルのいくつか又はすべてに多重デジタルチャンネル中にアドレス信号 26

結合器 48 は TV チャンネル 12 の信号出力、アドレス上方 26、デジタル音声チャンネル 30、非デジタル音声 40 の信号出力を結合しケーブル 14 に送り出す。

第 2 図に FM 放送局 50 とケーブルの相互連絡システムを示す。スタジオ 52 には音声源 (第 1 図の 32, 42 と同じ) とステレオの左右信号経路がある。

1 例として音声信号は FM ステレオエナコーダーと音声強度プロセッサ (第 1 図の 44 と同じ) に入り、ここから FM 効起装置 56 及び増幅器 58 で増幅され、アンテナ 60 により FM 放送帯中のステレオ多重 (MPX) FM 電波として放送される。

他の例として音声信号がドルビー適応デルタ変調 (ADM) エアコーダ 62 に入る。デジタルプロセッサと結合器 64 は制御コンピュータ 66 で仕様通りに作動される。

デジタルプロセッサと結合器 64 の出力は 1 つの例では 56 と同様な FM 効起装置 68 に入る。

を入れておくと聞くことを禁止出来る。

ケーブル 14 を通してデジタル化していないこの音声源を送ることも又可能である。音声源 42 のチャンネル 40 には信号レベルを調節する調節回路 44 を備えており、調節された音声源は効起装置 46 に入り高周波信号としてケーブル 14 に送出される。1 チャンネル 40 が図示されているが、いくつかのチャンネルが備えつけられる。デジタル 4 チャンネル 30 と同じく、夫々のデジタル化していないチャンネル 40 の RF 出力は 20 MHz の FM 帯で 400 kHz を占め、加入者に「ノンスペシャル」として送信される。

デジタル化されていないチャンネル 40 がデジタル化されているチャンネル 30 の間のそこここに配置することが出来ることは有利な点である。然し不利な点としてデジタル化チャンネル 30 は標準 FM 帯の 10 MHz 上方部に配置することが出来る一方デジタル化されてないチャンネル 40 は標準 FM 帯の 10 MHz 下方におくことしか出来ない。

効起装置 68 の出力は 58 と同様な電力増幅器 70 で増幅され、FM 放送帯中でデジタル FM として 60 と同じか又は集合したアンテナ 72 により電波として放送される。そして第 3 A, 3 B 図に示す様なデジタル FM 受信器で受信される。

もう 1 つの例ではデジタルプロセッサと結合器 64 の出力は B レベルのデータとして FM 变調器 74 に入り、ケーブルヘッドエンド 80 (第 1 図の 10 に相当) に接続結合スプリッタ 78 を経てケーブルテレビジョン送信ライン 76 にデジタル音声信号として重畳される。デジタル音声信号は 5-30 MHz でケーブル 76 に送信され、上流方向 (ヘッドエンド) に位置し、音声チャンネル (第 1 図の 30 と 40) 及びテレビジョンチャンネル (第 1 図の 12) の両者のスペクトルの外側でヘッドエンド 80 で加入者 82 に送られる。

第 2 図で効起装置 68 と変調器 74 は QPSK 变調器の方がよい。

第 2 図に示した配置でヘッドエンド 80 には変調器 74 の 5-30 MHz 帯のデジタル音声信号

を受信して復調するデジタル復調器と再送信器 84 があり、デジタル音声信号を FM 帯 (88 ~ 108 MHz) で再変調して送信ライン 76 を通じて加入者 82 に送信する。デジタル化及び非デジタル化音声チャンネルの間隔のほか「スペシャル」音声チャンネル設定の技術は第 1 図で論議したことがそのまま第 2 図のシステムに適用出来る。

第 2 図でいくつかの放送局 50 がデジタル音声チャンネルを備えることが期待され、一般的には放送局のケーブルシステムオペレータ (CSO) 80 当り 1 チャンネルである。

第 3 A 及び 3 B 図にデジタル FM 受信器を示す。第 3 図はチューナー部 100 を第 3 B 図にデコーダ部 101 を示す。受信器の入力 102 はケーブル送信ライン (第 1 図の 14, 第 2 図の 76) か又は適当なアンテナと前段増幅器 (図示していない) である。

この実施例では、72 ~ 120 MHz の瞬時圧縮 FM 波に同調する受信器で、多数の音声チャン

ネルを配信できるように使用中の TV チャンネルを避けてチャンネル 4 と 5 の間の 4 MHz の隙間を使用することを想定した。

入力 102 からの信号は、ダブルトラッキングフィルタ (DTTF) 104 を経て増幅器 106、シングル同調トラッキングフィルタ (STTF) 108、ミキサ 110 に入る。これらは、周知の技術によっている。ミキサ 110 には発振器 112 からも入力しており、この結果ミキサ 110 の出力は想定したチャンネルに対し 10.7 MHz の中間周波数 (IF) となる。

チャンネルの選定は図示した様な相互接続の同調シンセサイザ 114、積分増幅器 116、STTF 118、増幅器 120 の制御の下で行われ、線路 124 を通じて DTTF 104、STTF 108、発振器 112 に周知の技術によりチャンネル選定に関与する信号を加える。

選定した音声チャンネルは中間周波数 (IF) として周知の技術に従い、バンドパスフィルタ 126、増幅器 128、及びバンドパスフィルタ

130 から成る図示した様なフィルタネットワークを経て検波される。

発明の具体化例としての検波器 132 はサンヨー LA1150 の様な FM 検波器、4 ビット CMOS の様な 8 レベルのデータ出力のアナログ・デジタル (A/D) コンバータから成っている。

検波器 132 は 8 周波数変調 FM 規格のデジタル音声の受信に適している。

A/D コンバータの出力は母船を通じて多重化解除基盤及び解説論理回路 138 にデータ列として入り、コントロールビットとチャンネル識別信号及び暗号化デジタル音声データビット (多重化解除機能) を分離し、デジタル音声データを適当な形に解説し、ドルビーデコーダ 140 に送る。音声データは基本のデルタ変調パラメータから成る音声チャンネル当たり 3 連続流即ち「左」と「右」のチャンネル及び「左右」チャンネルのコンパンデータ流に解説される。

多重化解除コントロールとチャンネルデータは受信器のすべての操作を制御するマイクロプロセ

ッサ (MP) 142 を附属した素子 138 により分離される。チャンネル選局は赤外線受光器及び (または) キーボードで行われ、この信号はマイクロプロセッサ 142 によって同調シンセサイザ 114 に伝達される。特殊なアドレスまたは受信器の通し番号は不揮発性メモリ (NVM) 145 で記憶されており、第 1 図同様に CSO によってアドレス選択される。

ドルビーデコーダの出力「左」及び「右」の音声チャンネルとしてステレオ増幅器 146 に入り、ステレオ音声入力端子 148 に入る。ユーザのオーディオセットの入力が自由に選べるよう、他の音声源 (図示していない) と受信器のデジタル音声出力との間の接続を開閉できる様、出力 148 にリレーを設置すると良い。

次に本発明では検波器 132 は直角位相シフトキー (QPSK) 検波器である。勿論これは例えば第 1 図の素子 34 及び第 2 図の素子 64 の音声データ信号のデジタル変調を QPSK モードによって行っているためである。多段 AM または FM

変調のデジタル信号の受信では、特にステレオ送信で電波（第2図の72）を送信するとき多重路受信の問題（反射）を受けることがはっきりわかっている。QPSKモードはこの点殆ど問題となるない。

QPSKの技術は周知であり、例えば前述の米国特許出願NO. 022,380で明になっており、参考としてあげておく。

第4図に第1図のFM励起装置36に適当する多相変調器200を示す。連続データは直列／並列コンバータ202に入り、2つのデジタルフィルタ204と205でフィルタされ、2つのデジタル・アナログコンバータ206と207に因のように入力する。各デジタル・アナログコンバタ206と207の出力は平衡ミキサ208と209に夫々入力する。FM帯で動作させられている振送波発振器の出力はスプリッタ211で分割され、1つはミキサ209に入り、もう1つは前置した位相器212で位相を90度移動させて他のミキサ208に入る。2つのミキサの出力は結合

ル化装置306でデジタル化され、フォーマット／暗号化タグ挿入／EDCインサータ（インサータ）310の16の入力（チャンネル）308の1つに入る。インサータ310はデジタルであるか又はそうでない他の音声源のデジタル化装置306の出力と接続している。インサータ310は各チャンネル308の音声源ごとにフォーマット化し又暗号化し、プログラムのアクセスレベルを確認するタグをつけ、エラーの発見と訂正（EDC）機能を付与する。

インサータ310の出力は多重化装置312で多重化され、変調器314で偏重されて單一ビデオ衛星カッピングへ送信される。受信端ではパラボラ320がインサータ310の多重化出力を受信し、復調器322で復調し、多重化解除装置324で解除し、このデータをEDCコレクト／コントロールデータ挿入デバイス326に入力する。16の多重化解除データの各々がデバイス326でエラーを訂正され前に述べた様なQPSK放送波変調器328に入る。コンビ

器213で結合されてFM帯のデジタル音声RF出力となる。多相変調の手法は前述の米国特許出願NO. 022,380に詳述してある。

第5図の局座標図220に示すように音声データは座標軸の90°間隔に渡りてある2ビットのシンボルのように変調される。2ビットシンボルの右端出ビットは最初に送信シフトレジスタのシフトアウトであり、受信シフトレジスタのシフトインである。円221上の座標に渡した4つのデータの点222, 224, 226, 228は振送波信号の通常の振幅を表している。

第6図では周知の技術によるQPSK信号の複合に適当なコスタスループ振送波の回収システム250を示している。この回路配置は第3B図の検波器132に使用すると有効である。

第7図はデジタル放送システム300である。番組コンピュータ302はディスクプレーヤ304からの音声の番組コンピュータ302はディスクプレーヤ304からの音声源の選定の制御を行う。ディスクプレーヤの出力はドルビーシジタ

ュータ化された課金システム330は追跡制御器332の制御を行い、加入者へのプログラム販取の許可／禁止に対応する第1図のアドレスモジュール26とする。追跡区制御装置332からのアドレス上方はデバイス326でデータ流中に挿入される。

第7図に示す様にデバイス326の16の個々の出力334は各チャンネルに対応し、QPSK変調器（328に1器を示す）に入り、結合器336で適当する端末340の加入者（328に1人のみ渡す）に配信されている送信ライン338に結合している。

この他のこのシステム300の有利な点は、テレビジョンプログラムにサイマルキャストするような地方からの音声源に対して、結合器334で送信ラインに結合出来ることである。これは音声源342をデジタル化装置346でデジタル化し、310と同様なインサータ（然しEDC挿入機能は必要でない）の348の入力の1つに導き、変調器350 QPSK変調器を行い、送信ラ

イン338に結合すればよい。図示してはいるが映像チャンネルも又ライン338を通じて放送出来る。

第8図は第3A及び第3B図に開示して説明したと同様にデジタルFM受信器400である。然し、第8図の受信器400の往々すべき相違点は以下明らかにするか、QPSKデジタル化及び非デジタル化FM信号の両者の受信に適していることである。

アンテナ402で受信した信号は同調可能RFバンドバスフィルター404を経て、可変利得増幅器406から同調かのバンドバスフィルター408に入る。RFバンドバスフィルター408の出力はミキサ410に入る。ミキサの2番目の入力には可変周波数発振器412が入力し、その結果選定したチャンネルに対し中間周波数(IF)が410から出力する。

チャンネル選定のプロセスは同調シセサイザ414の制御の下に行われ、可変周波数発振器412の出力を受けて発振器412の出力に対応

この出力は左右の音声チャンネル信号としてデジタル/アナログ切り替えスイッチに入る。FM検波器432は、また可変利得増幅器406に信号を送り周知の自動利得制御(AGC)の方法により自動的に利得をコントロールする。

他の信号経路ではQPSK復調器が選定されたチャンネル中にデジタル信号を受信した時に論理配列438にビット流を送る。このようなデジタル信号が発生するとデジタルアナログスイッチ436に論理信号が加えられる。論理配列438の出力はドルビーADMデコーダ440に入り、この出力は左右の音声チャンネルの信号(ステレオ放送に対し)としてデジタルアナログスイッチに入る。

スイッチ436は論理配列438の制御でドルビーADMデコーダ440とステレオ多重化解除装置434の出力のいずれかを選び左右音声信号が音声増幅器442、444に入る。

#### 【発明の効果】

この発明の利点は多岐にわたっている。前に述

する信号をRFバンドバスフィルター404および408に送る。ミキサ410の出力は10.7MHzに同調させた中間周波数(IF)バンドバスフィルターを経て増幅器418、10.7MHz同調の第2バンドバスフィルター420に入る。

IFバンドバスフィルター416と420は広域型セラミックフィルターが望ましい。

ダイ2IFフィルターの出力はFM帯の選定したチャンネルに相当するアンテナ402で受けた信号である。点線22は素子404、406、408、410、412、416、418および420を囲んでおり標準のFMツーナーでみられるものである。

ダイ2IFバンドバスフィルター420の出力は、QPSK復調器430とFM検波器432の両方に入る。1つの信号経路ではFM検波器が信号の音声成分を検波し、AF信号としてステレオ多重化解除装置434(ステレオ放送に対し)に送る。

べたように、デジタル音声チャンネルをデジタル化されていない音声チャンネルの中のそここに配置することができ、各々はFM帯中で400KHzを占る。連邦通信委員会(FCC)は標準チャンネルでなくとも800KHzの間隔を要求しており、換言すれば、88~108MHz帯中に25局しか存在し得ないことになる。しかし、デジタル音声チャンネルは標準(デジタル)化していないチャンネルの間のあちらこちらに配置することができるので、標準FM帯域の20MHz帯に50チャンネル(局)以上設置できる。

このことは、電波およびケーブル送信の両方にあてはまることがある。本質的にステーションの数が2倍にできるので、基本的な「premium stations」および「pay-per-listen stations」等の独自の地方局を多数作ることができるので利点がある。

これはTVの映像チャンネルを侵害しないので前に述べた米国特許第4684981号と差し対照をなす。

その他の利点としてケーブル回線網(送信ライン)の中で標準FM信号が音質的に劣り下がることである。この問題は、標準音声チャンネルを順次デジタル音声チャンネルに置き換えることで完全に解決できる。最終的な結果として聴取者は一般的になってきたデジタルディスク(CD)レコーディングによる音声放送を聴くことになる。

さらに、ケーブルを通しての高音質の音声の放送は、ラジオ業界にとって当らしい刺激になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明のデジタル音声システムの模式図、第2図は、この発明に係るデジタルFM放送およびケーブルの相互連結の模式図、第3A図と第3B図は合せてこの発明に係るデジタルFM受信器の模式的な構成図、第4図は、この発明のデジタル音声システムに適する多相変調器の模式図、第5図は第4図の多相変調器の極座標で位相の関係を表わしたもの、第6図は、この発明に

係るデジタル受信器に使用するのに適当なCostasループQPSK検波器の模式図、第7図は、この発明に係るデジタルFM放送およびケーブルの相互連結の模式的な構成図、第8図は、この発明に係るデジタルFM受信器の模式的な構成図である。

#### 図において

32 ----- 音声源(データ)  
34 ----- デジタル化装置

出願人 ジェネラル インストラメント  
コーポレーション  
代理人 弁理士 大内 康一

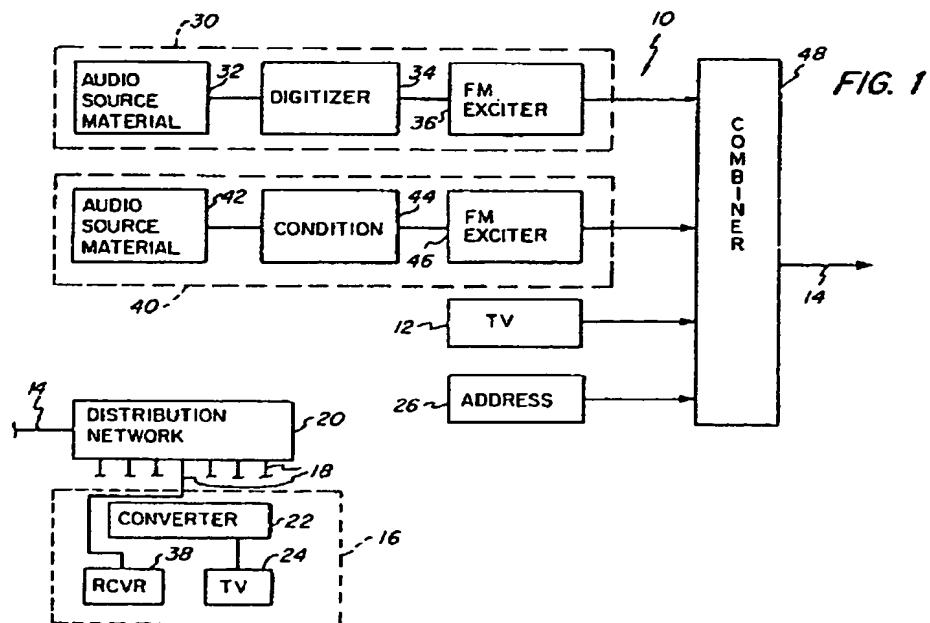


FIG. 2

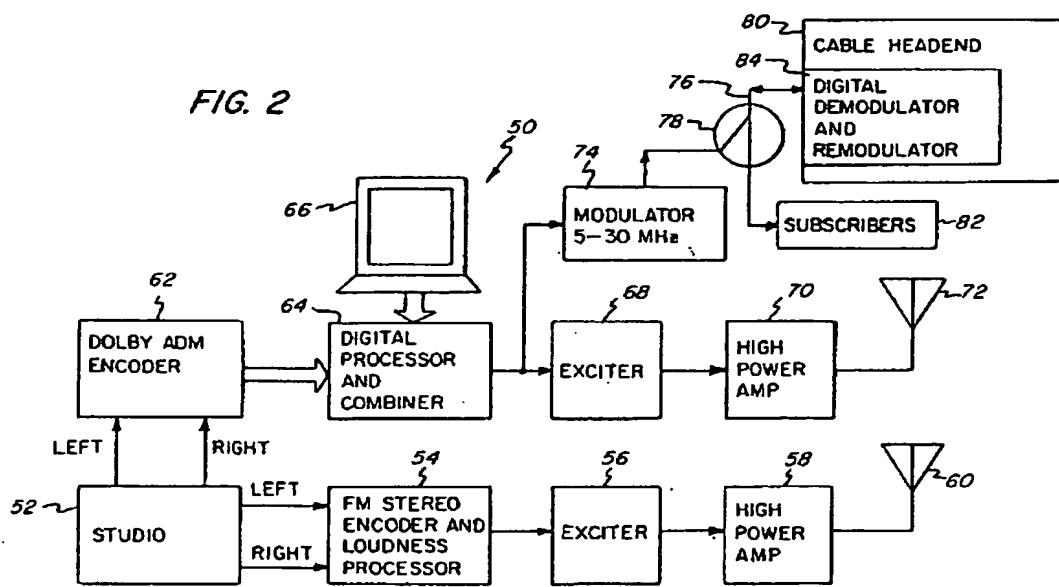
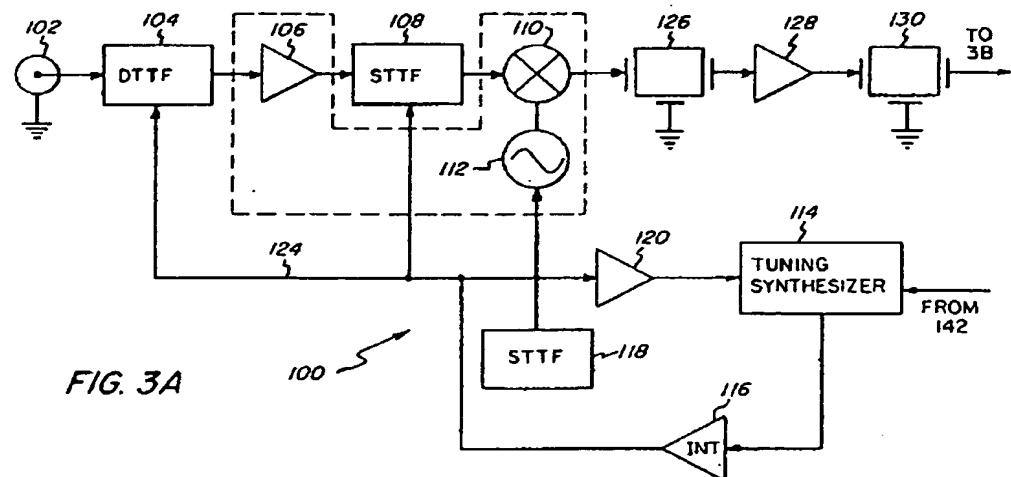


FIG. 3A



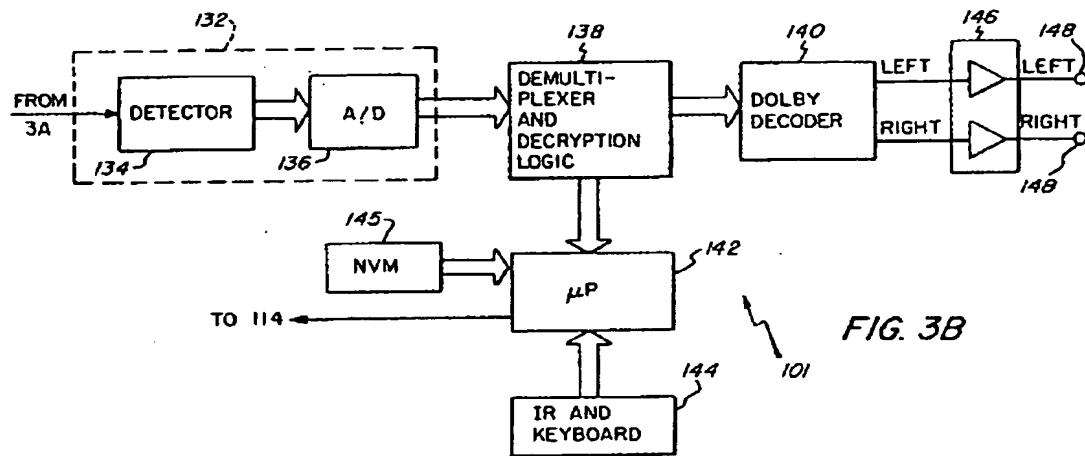
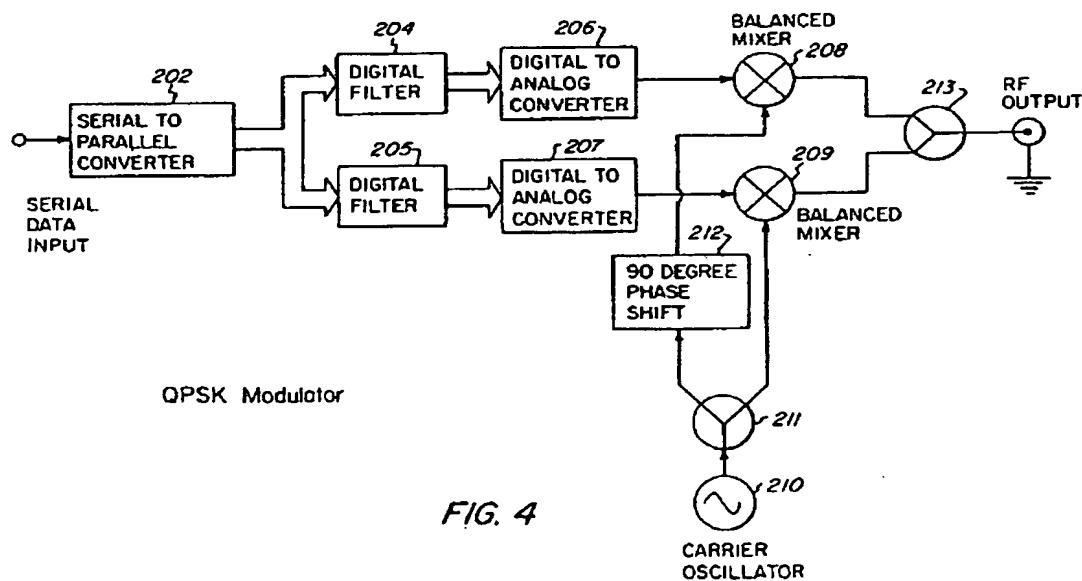


FIG. 3B



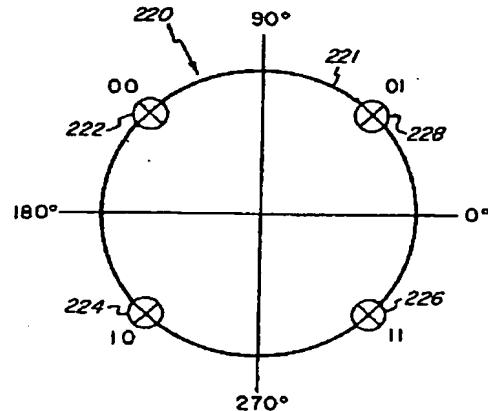


FIG. 5

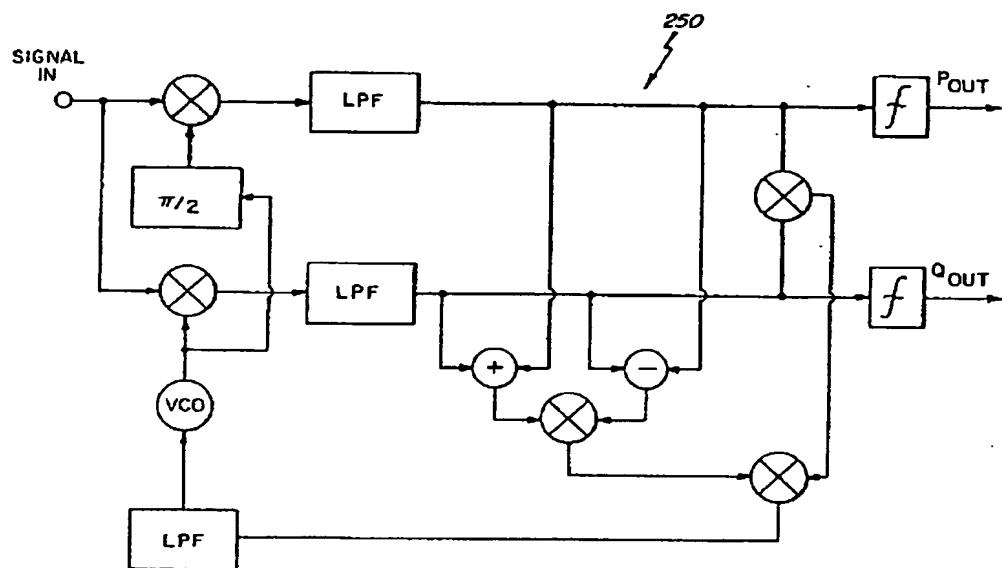


FIG. 6

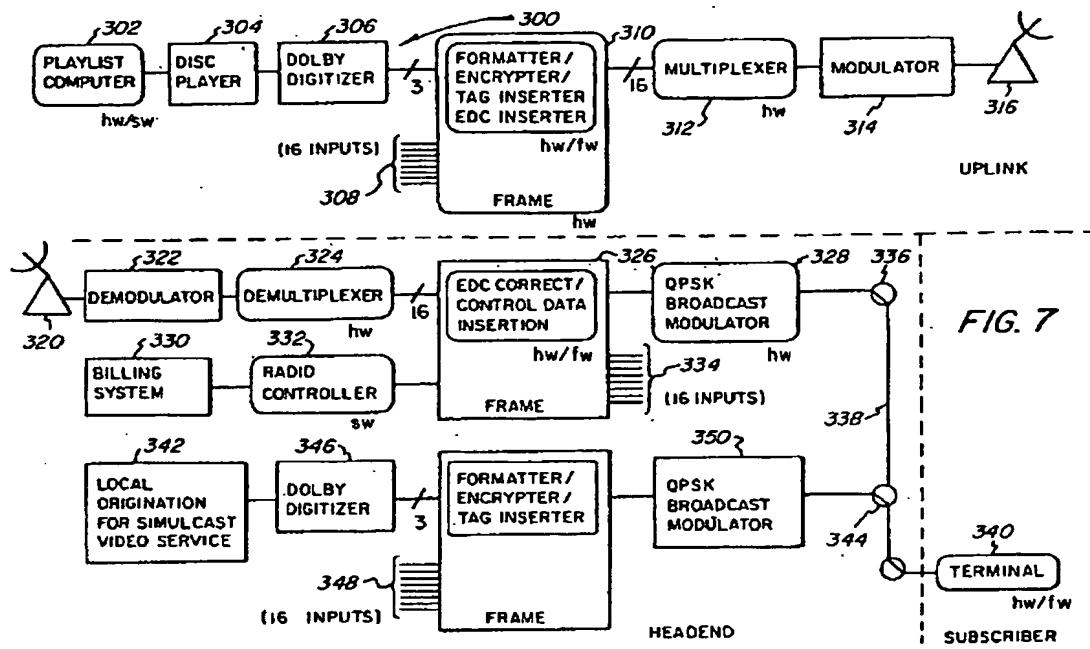


FIG. 7

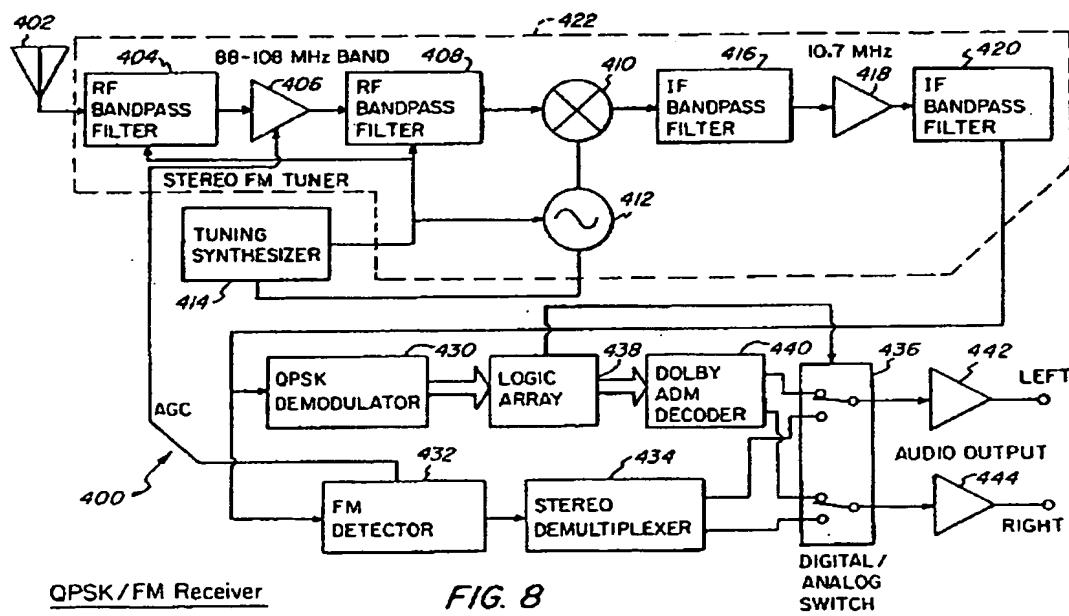


FIG. 8